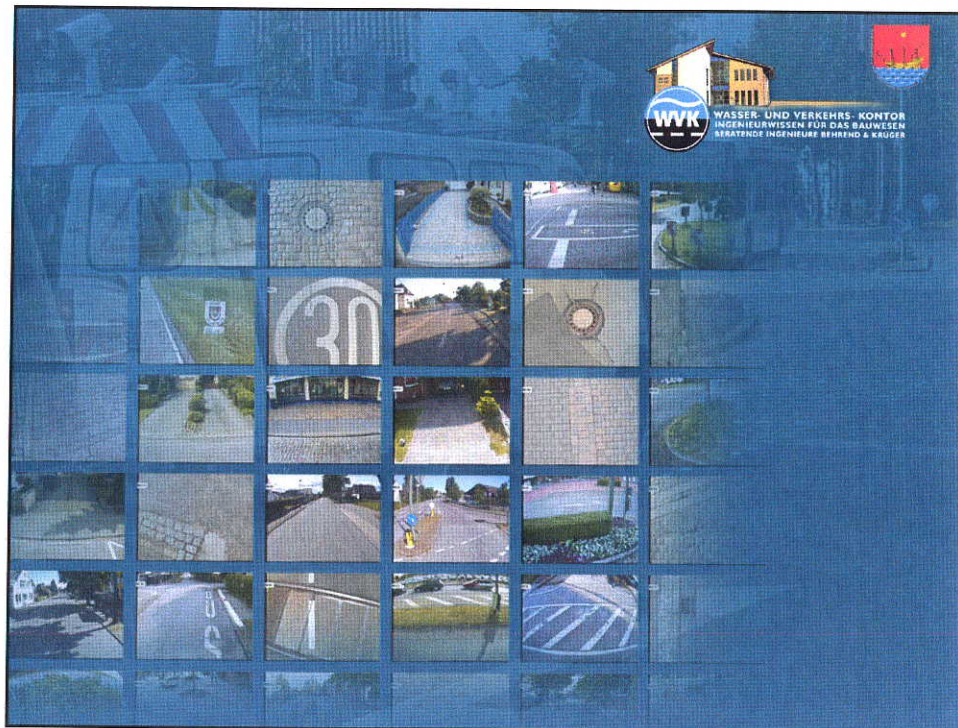


16



Empfehlungen für die Einrichtung
eines
Straßenerhaltungs-Management-Systems
in der
Stadt Wyk auf Föhr

Dipl.-Ing. Thorsten Koy

02. November 2011

Inhaltsverzeichnis



0

- 1 Bürovorstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Datenerfassung
- 4 Zustandsbewertung
- 5 Nutzwertanalyse
- 6 Sanierungskonzept
- 7 Ausblick und Fazit

1 Bürovorstellung

1 Ingenieurbüro



Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

Sitz: Neumünster/Schleswig-Holstein

GGF: Beratende Ingenieure Torsten Behrend & Christoph Krüger

Gründung: 1995

Mitarbeiter: 23 Bauingenieure
5 CAD-Zeichner
3 Vermessungstechniker
3 Azubis und Praktikanten
6 Sonstige

1 Bürovorstellung

2 Referenzen Straßenkataster



• Stadt BÜDELSDORF:	Erfassung und Bewertung (Handlungsempfehlung) ca. 50 km
• Kreis SEGEBERG:	Straßen-Erhaltungs-Management-System (SMS) ca. 425 km
• Gemeinde GROßHANSDORF	Erfassung und Bewertung (Handlungsempfehlung) ca. 35 km
• Gemeinde ALTENHOLZ:	Erfassung und Bewertung (Handlungsempfehlung) ca. 40 km
• Stadt NEUMÜNSTER:	Straßenkataster (Vereinfachtes Verfahren) ca. 300 km
• Stadt RENDSBURG:	Straßen-Erhaltungs-Management-System (SMS) ca. 100 km
• WZV Segeberg:	Straßen-Erhaltungs-Management-System (SMS) ca. 250 km

Grundlagen

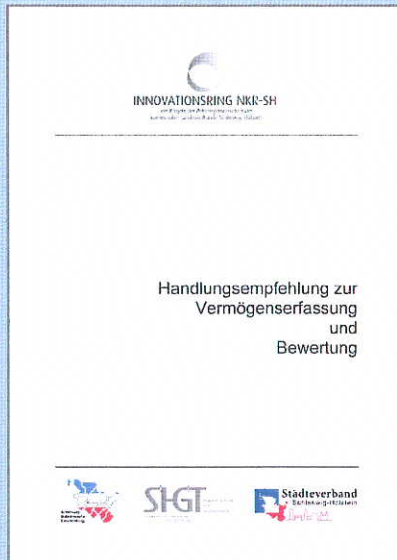


2

- 1 Bürovorstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Datenerfassung
- 4 Zustandsbewertung
- 5 Nutzwertanalyse
- 6 Sanierungskonzept
- 7 Ausblick und Fazit

2 Grundlagen

1 Handlungsempfehlung



Kontengruppe 04: Infrastrukturvermögen
a) Ingenieurtechnische Bauwerke
b) Straßen, Wege und Plätze

Für b) gilt:
Selbstständig zu erfassende und einzeln zu bewertende Vermögensgegenstände sind:

- Fahrbahn
- Radwege, Gehwege, komb. Rad-/Gehwege
- Kreisel
- Bushaltestellen
- Parkplätze jeder Art
- Sonstige Plätze
- etc.

2 Grundlagen

2 Ziele



- Einrichtung Straßenkataster steht für langfristige Erhaltung der Substanz und der Gebrauchstauglichkeit
- Ermittlung des Sanierungsbedarfs
- Digitale Videofilme aller Straßen
- 40 km langes Straßennetz in der Stadt Wyk
- ca. 600 homogene Abschnitte mit insgesamt ca. 1.500 Elementen
- Investive Maßnahmen von 2007 bis 2009 in Höhe von 2,7 Mio. €
- Budget für die jährliche Unterhaltung in Höhe von 135.000,- €
- Übersicht über zunehmenden Verfall der Straßen
- Darstellung der Vielfalt der Ausbaustandards
- Priorisieren der Maßnahmen

2 Grundlagen

3 Auswahl der Kriterien



- Welche Kriterien sind wichtig für ein Erhaltungsmanagement?

- Zustand
- Aufbau
- Verkehr
- Alter
- Breite
- Tourismus?



2 Grundlagen

4 Vorgehensweise



Arbeitsschritte:

- Verarbeitung von ALK-Daten und Luftbildaufnahmen
- Digitalisierung der Straßenachsen / Bildung von Straßenabschnitten
- Videobefahrung mit dem Straßen-Inspektions-Fahrzeug
- Erfassung von Querschnittsdaten und Oberflächenbefestigung
- Verarbeitung der Daten in einer GIS-Datenbank
- Erfassung der Bewertungskriterien
- Zustandsbewertung über Nutzwertanalyse
- Erstellung von Prioritätenlisten und Themenpläne

Datenerfassung



3

- 1 Bürovorstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Datenerfassung
- 4 Zustandsbewertung
- 5 Nutzwertanalyse
- 6 Sanierungskonzept
- 7 Ausblick und Fazit

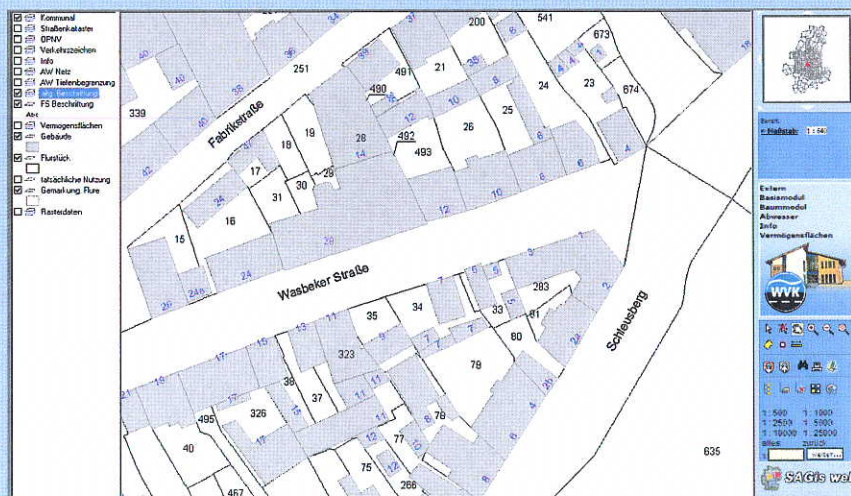
3 Datenerfassung

1 Digitalisierung der Straßenachsen



WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
ABSTUFUNG INGENIEURWISSEN & KUNDE

Grundlage: Automatisierte Liegenschaftskarte – ALK

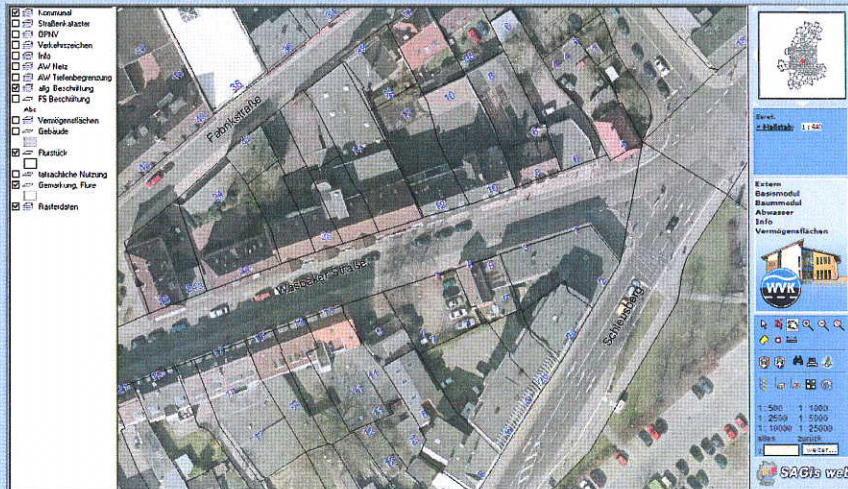


3 Datenerfassung

2 Digitalisierung der Straßenachsen



Luftbilder auf Grundlage der ALK entzerrt und montiert (georeferenziert)

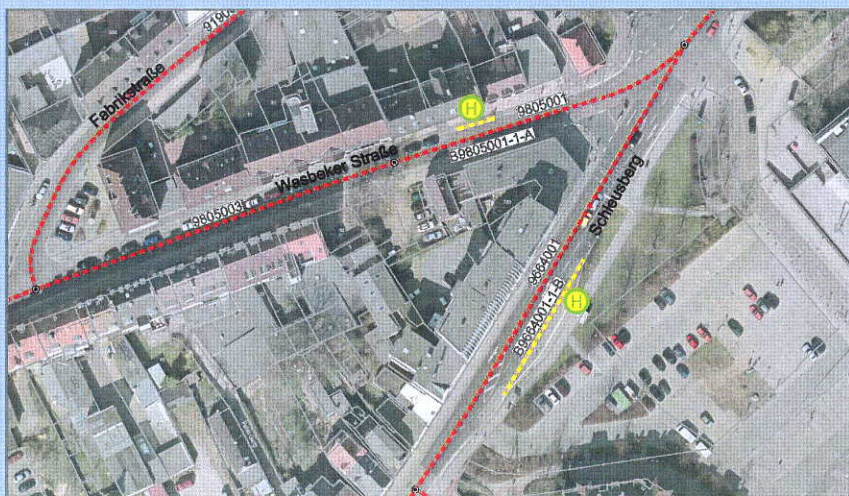


3 Datenerfassung

3 Digitalisierung der Straßenachsen

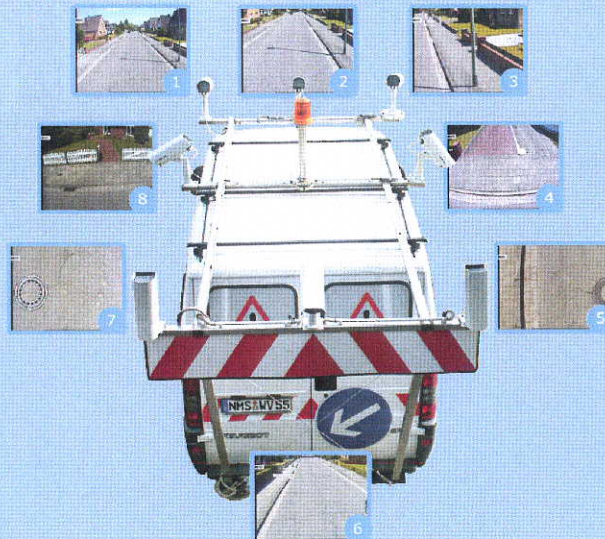


Konstruktion der Straßenachsen und Nummerierung der Abschnitte



3 Datenerfassung

4 Videobefahrung mit Inspektions-Fahrzeug



3 Datenerfassung

5 Erfassung von Querschnittsdaten



Vermessungsdatenblätter

Erstellung von Vermessungsdatenblättern zur Orientierung vor Ort

Aufmessung der Querschnittsbreiten (Fahrbahn, Gehweg, Radweg, Parkstreifen, etc.)

Straße: Wöhrenbeksweg
Abschnittsnummer: 9822001
zu LP Nr.: 1187



Stadt Neumünster	Datum: 24.10.2005	
Einrichtung eines Straßenunterhaltungs-Management-Systems	Blatt Nr.: 1187	
Datierblatt	bereits aufgenommen Querschnittsaufnahme	

3 Datenerfassung

6 Erfassung der Oberflächenbefestigung



Grundlage:
Straßenvideos

3 Datenerfassung

7 Einbindung in eine GIS-Datenbank



Beispiel der Oberfläche im
WebGIS

Export über Schnittstellen in
andere Datenbanksysteme
(Open Source)

Lieferung der Daten im
Excel- oder Access-Format
möglich

Auswertungen

Zustandsbewertung nach: **Empfehlung für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen (E-EMI)**

Netzknoten von: **Allgemein** Weiteres Kosten Kanal Bemerkung Beleuchtung

Auswertungen

Zustandsbewertung nach: **Empfehlung für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen (E-EMI)**

Straßenachse: **7.500** [Dialog öffnen](#)

Breite [m]: **7.500**

Fläche Zustandsbewertung Bohrkern

Bezeichnung: **Fahrbahn**

Fläche [m²]: **183,38**

Ausbau / Sanierung: **01.01.1972** Nutzungsdauer: **30**

Funktion: **Fahrbahn**

Material: **Asphaltbeton Bkl Hersteller: keine Angabe**

Quadratmeterpreis [€]: **30,00**

Fördermittel: **III** Förderprogramm:

Eigenmittel: **Ja** Zuordnung: **Fahrbahn**

Bemerkung: **Ja** Leitelement: **Ja**

Bereits bewertet: **Ja**

1 Dokument vorhanden

Bezeichnung	Fläche [m²]	Quadratmeterpreis [€]	Zustandsbewertung	Bohrkerne
Fahrbahn	183,38	30,00	III	169,375
Rinne	4,040	3,788	0,15	7,50
Bordstein	50,500	3,788	0,15	4,040
Gehweg rechts	50,500	3,788	0,15	3,788
Gehweg rechts	50,500	3,788	0,15	2
gesamt:	378,245			

Zustandsbewertung



4

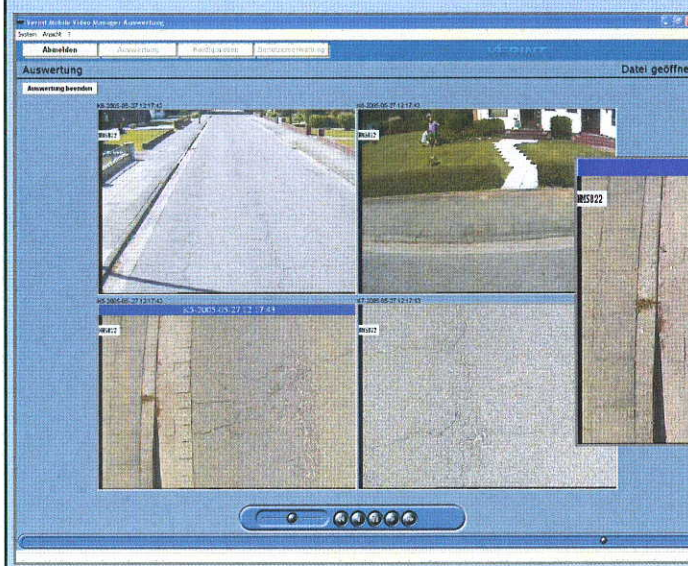
- 1 Bürovorstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Datenerfassung
- 4 Zustandsbewertung
- 5 Nutzwertanalyse
- 6 Sanierungskonzept
- 7 Ausblick und Fazit

4 Zustandsbewertung

1 Erfassung der Straßenzustände



Grundlage:
Straßenvideos



4 Zustandsbewertung

2 Zustandsbewertung der Fahrbahn

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
BRATISLAVA INGENIEUR BEHREND & KRUGER

E-EMI 2003
Empfehlung für das
Erhaltungsmanagement von
Innerortsstraßen

**Unterteilung des Zustandes
in 5 Klassen auf Grundlage
des Arbeitspapiers Nr.9/V
der FGSV**

Fläche	Zustandsbewertung	Bohrkerne
Zustandsbewertung nach E-EMI (Empfehlung für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen)		
	TWAUF (Substanzwert):	4,620
Spurrinnen		
1	keine (0 mm)	
1	schwach (5 mm)	
1	deutlich (10 mm)	
1	stark (20 mm)	
1	sehr stark (>30 mm)	
Allgemeine Unebenheiten, Stufen (z.B. bei Schächten, Abläufen)		
2	keine	
2	schwach	
2	deutlich	
2	stark	
2	sehr stark	
Einzel-/Netzrisse, Offene Pflasterfugen		
3	keine (0%)	
3	vereinzelt (5%)	
3	häufiger (10%)	
3	verbreitet (20%)	
3	stark verbreitet (>40%)	

4 Zustandsbewertung

3 Zustandsbewertung der Fahrbahn

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
BRATISLAVA INGENIEUR BEHREND & KRUGER

E-EMI 2003
Empfehlung für das
Erhaltungsmanagement von
Innerortsstraßen

**Unterteilung des Zustandes
in 5 Klassen auf Grundlage
des Arbeitspapiers Nr.9/V
der FGSV**

**Grundlagen für ein Straßen-
Erhaltungs-Management-
System**

Oberflächenschäden (Ausmagerung, Verschleiß, Splittverlust, Zertrümmerungen)	
4	keine (0%)
4	vereinzelt (5%)
4	häufiger (10%)
4	verbreitet (20%)
4	stark verbreitet (>40%)
Flickstellen	
4	keine (0%)
4	vereinzelt (5%)
4	häufiger (10%)
4	verbreitet (20%)
4	stark verbreitet (>40%)
Rinne / Bord (Verformungen, Abplatzungen, Ausbrüche, Risse)	
2	keine (0%)
2	vereinzelt (5%)
2	häufiger (10%)
2	verbreitet (20%)
2	stark verbreitet (>40%)

Nutzwertanalyse



5

- 1 Bürovorstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Datenerfassung
- 4 Zustandsbewertung
- 5 Nutzwertanalyse
- 6 Sanierungskonzept
- 7 Ausblick und Fazit

5 Nutzwertanalyse

1 Entscheidungskriterien



- Priorisieren der einzelnen Abschnitte über Nutzwertanalyse
- Objektivierung einzelner Kriterien
- beeinflussende Kriterien definieren und hierarchisch ordnen

Kriterium	Zustand visuell	Aufbau	Verkehr	Alter	Breite
	Prozentpunkte zwischen 30 und 100	Stärke gebundener Schichten	Kennzahl für Schwerverkehrs- belastung	Baujahr	Ausbau Fahrbahn
5	30 bis 44%	0 bis 9cm	über 2,99	vor 1980	4,0 bis 4,4m
4	45 bis 59%	10 bis 13cm	0,80 bis 2,99	1980 bis 1987	4,5 bis 4,9m
3	60 bis 74%	14 bis 17cm	0,30 bis 0,79	1988 bis 1995	5,0 bis 5,4m
2	75 bis 89%	18 bis 21cm	0,10 bis 0,29	1996 bis 2003	5,5 bis 6,0m
1	90 bis 100%	über 22cm	0 bis 0,09	2004 bis 2008	über 6,0m

5 Nutzwertanalyse

2 Kriterium AUFBAU



Mantelfläche Bohrkern Nr. 7



Mantelfläche Bohrkern Nr. 1



Mantelfläche Bohrkern Nr. 1

- ungenügend
- 6,6cm Asphalt
- Riss, kein Verbund
- durchschnittlich
- 16,3cm Asphalt
- voller Verbund
- überdurchschnittlich
- 20,2cm Asphalt
- Voller Verbund

5 Nutzwertanalyse

3 Kriterium VERKEHR



- Flächendeckende Aussagen über Verkehrsdichte
- z.B. über 4-Stunden-Zählungen – Hochrechnung nach HBS 2005
- Berücksichtigung ÖPNV

Bezeichnung der Kreisstraße mit Abschnittsnummer: K056-020 Station 5,513					Bezeichnung der Kreisstraße mit Abschnittsnummer: K045-020 Station 1,070					Bezeichnung der Kreisstraße mit Abschnittsnummer: K111-040 Station 0,010				
Uhrzeit in volle Stunden (unvollständig)	Pkw, Krad	Bus	Lkw		Uhrzeit in volle Stunden (unvollständig)	Pkw, Krad	Bus	Lkw		Uhrzeit in volle Stunden (unvollständig)	Pkw, Krad	Bus	Lkw	
6:00	PKW 69	1			6:00	PKW 69	1			6:00	PKW 69	1		
7:00	PKW 69	1			7:00	PKW 69	1			7:00	PKW 69	1		
8:00	PKW 69	1			8:00	PKW 69	1			8:00	PKW 69	1		
9:00	PKW 69	1			9:00	PKW 69	1			9:00	PKW 69	1		
10:00	PKW 69	1			10:00	PKW 69	1			10:00	PKW 69	1		
11:00	PKW 69	1			11:00	PKW 69	1			11:00	PKW 69	1		
12:00	PKW 69	1			12:00	PKW 69	1			12:00	PKW 69	1		
13:00	PKW 69	1			13:00	PKW 69	1			13:00	PKW 69	1		
14:00	PKW 69	1			14:00	PKW 69	1			14:00	PKW 69	1		
15:00	PKW 69	1			15:00	PKW 69	1			15:00	PKW 69	1		
16:00	PKW 69	1			16:00	PKW 69	1			16:00	PKW 69	1		
17:00	PKW 69	1			17:00	PKW 69	1			17:00	PKW 69	1		
18:00	PKW 69	1			18:00	PKW 69	1			18:00	PKW 69	1		
19:00	PKW 69	1			19:00	PKW 69	1			19:00	PKW 69	1		
20:00	PKW 69	1			20:00	PKW 69	1			20:00	PKW 69	1		
21:00	PKW 69	1			21:00	PKW 69	1			21:00	PKW 69	1		
22:00	PKW 69	1			22:00	PKW 69	1			22:00	PKW 69	1		
23:00	PKW 69	1			23:00	PKW 69	1			23:00	PKW 69	1		
24:00	PKW 69	1			24:00	PKW 69	1			24:00	PKW 69	1		
25:00	PKW 69	1			25:00	PKW 69	1			25:00	PKW 69	1		
26:00	PKW 69	1			26:00	PKW 69	1			26:00	PKW 69	1		
27:00	PKW 69	1			27:00	PKW 69	1			27:00	PKW 69	1		
28:00	PKW 69	1			28:00	PKW 69	1			28:00	PKW 69	1		
29:00	PKW 69	1			29:00	PKW 69	1			29:00	PKW 69	1		
30:00	PKW 69	1			30:00	PKW 69	1			30:00	PKW 69	1		
31:00	PKW 69	1			31:00	PKW 69	1			31:00	PKW 69	1		
32:00	PKW 69	1			32:00	PKW 69	1			32:00	PKW 69	1		
33:00	PKW 69	1			33:00	PKW 69	1			33:00	PKW 69	1		
34:00	PKW 69	1			34:00	PKW 69	1			34:00	PKW 69	1		
35:00	PKW 69	1			35:00	PKW 69	1			35:00	PKW 69	1		
36:00	PKW 69	1			36:00	PKW 69	1			36:00	PKW 69	1		
37:00	PKW 69	1			37:00	PKW 69	1			37:00	PKW 69	1		
38:00	PKW 69	1			38:00	PKW 69	1			38:00	PKW 69	1		
39:00	PKW 69	1			39:00	PKW 69	1			39:00	PKW 69	1		
40:00	PKW 69	1			40:00	PKW 69	1			40:00	PKW 69	1		
41:00	PKW 69	1			41:00	PKW 69	1			41:00	PKW 69	1		
42:00	PKW 69	1			42:00	PKW 69	1			42:00	PKW 69	1		
43:00	PKW 69	1			43:00	PKW 69	1			43:00	PKW 69	1		
44:00	PKW 69	1			44:00	PKW 69	1			44:00	PKW 69	1		
45:00	PKW 69	1			45:00	PKW 69	1			45:00	PKW 69	1		
46:00	PKW 69	1			46:00	PKW 69	1			46:00	PKW 69	1		
47:00	PKW 69	1			47:00	PKW 69	1			47:00	PKW 69	1		
48:00	PKW 69	1			48:00	PKW 69	1			48:00	PKW 69	1		
49:00	PKW 69	1			49:00	PKW 69	1			49:00	PKW 69	1		
50:00	PKW 69	1			50:00	PKW 69	1			50:00	PKW 69	1		
51:00	PKW 69	1			51:00	PKW 69	1			51:00	PKW 69	1		
52:00	PKW 69	1			52:00	PKW 69	1			52:00	PKW 69	1		
53:00	PKW 69	1			53:00	PKW 69	1			53:00	PKW 69	1		
54:00	PKW 69	1			54:00	PKW 69	1			54:00	PKW 69	1		
55:00	PKW 69	1			55:00	PKW 69	1			55:00	PKW 69	1		
56:00	PKW 69	1			56:00	PKW 69	1			56:00	PKW 69	1		
57:00	PKW 69	1			57:00	PKW 69	1			57:00	PKW 69	1		
58:00	PKW 69	1			58:00	PKW 69	1			58:00	PKW 69	1		
59:00	PKW 69	1			59:00	PKW 69	1			59:00	PKW 69	1		
60:00	PKW 69	1			60:00	PKW 69	1			60:00	PKW 69	1		
61:00	PKW 69	1			61:00	PKW 69	1			61:00	PKW 69	1		
62:00	PKW 69	1			62:00	PKW 69	1			62:00	PKW 69	1		
63:00	PKW 69	1			63:00	PKW 69	1			63:00	PKW 69	1		
64:00	PKW 69	1			64:00	PKW 69	1			64:00	PKW 69	1		
65:00	PKW 69	1			65:00	PKW 69	1			65:00	PKW 69	1		
66:00	PKW 69	1			66:00	PKW 69	1			66:00	PKW 69	1		
67:00	PKW 69	1			67:00	PKW 69	1			67:00	PKW 69	1		
68:00	PKW 69	1			68:00	PKW 69	1			68:00	PKW 69	1		
69:00	PKW 69	1			69:00	PKW 69	1			69:00	PKW 69	1		
70:00	PKW 69	1			70:00	PKW 69	1			70:00	PKW 69	1		
71:00	PKW 69	1			71:00	PKW 69	1			71:00	PKW 69	1		
72:00	PKW 69	1			72:00	PKW 69	1			72:00	PKW 69	1		
73:00	PKW 69	1			73:00	PKW 69	1			73:00	PKW 69	1		
74:00	PKW 69	1			74:00	PKW 69	1			74:00	PKW 69	1		
75:00	PKW 69	1			75:00	PKW 69	1			75:00	PKW 69	1		
76:00	PKW 69	1			76:00	PKW 69	1			76:00	PKW 69	1		
77:00	PKW 69	1			77:00	PKW 69	1			77:00	PKW 69	1		
78:00	PKW 69	1			78:00	PKW 69	1			78:00	PKW 69	1		
79:00	PKW 69	1			79:00	PKW 69	1			79:00	PKW 69	1		
80:00	PKW 69	1			80:00	PKW 69	1			80:00	PKW 69	1		
81:00	PKW 69	1			81:00	PKW 69	1			81:00	PKW 69	1		
82:00	PKW 69	1			82:00	PKW 69	1			82:00	PKW 69	1		
83:00	PKW 69	1			83:00	PKW 69	1			83:00	PKW 69	1		
84:00	PKW 69	1			84:00	PKW 69	1			84:00	PKW 69	1		
85:00	PKW 69	1			85:00	PKW 69	1			85:00	PKW 69	1		
86:00	PKW 69	1			86:00	PKW 69	1			86:00	PKW 69	1		
87:00	PKW 69	1			87:00	PKW 69	1			87:00	PKW 69	1		
88:00	PKW 69	1			88:00	PKW 69	1			88:00	PKW 69	1		
89:00	PKW 69	1			89:00	PKW 69	1			89:00	PKW 69	1		
90:00	PKW 69	1			90:00	PKW 69	1			90:00	PKW 69	1		
91:00	PKW 69	1			91:00	PKW 69	1			91:00	PKW 69	1		
92:00	PKW 69	1			92:00	PKW 69	1			92:00	PKW 69	1		
93:00	PKW 69	1			93:00	PKW 69	1			93:00	PKW 69	1		
94:00	PKW 69	1			94:00	PKW 69	1			94:00	PKW 69	1		
95:00	PKW 69	1			95:00	PKW 69	1			95:00	PKW 69	1		
96:00	PKW 69	1			96:00	PKW 69	1			96:00	PKW 69	1		
97:00	PKW 69	1			97:00	PKW 69	1			97:00	PKW 69	1		
98:00	PKW 69	1			98:00	PKW 69	1			98:00	PKW 69	1		
99:00	PKW 69	1			99:00	PKW 69	1			99:00	PKW 69	1		
100:00	PKW 69	1			100:00	PKW 69	1			100:00	PKW 69	1		

PKW 69

SV 5

PKW 400

SV 43

PKW 929

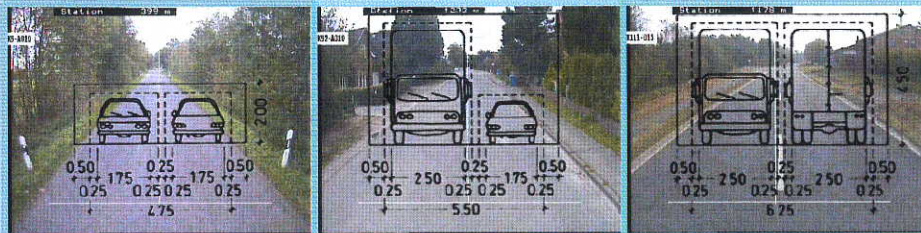
SV 86

5 Nutzwertanalyse

4 Kriterium BREITE



- Begegnungsverkehre bei unverminderter Geschwindigkeit



Pkw/Pkw
Ausbaubreite 4,75m

Lkw/Pkw
Ausbaubreite 5,5m

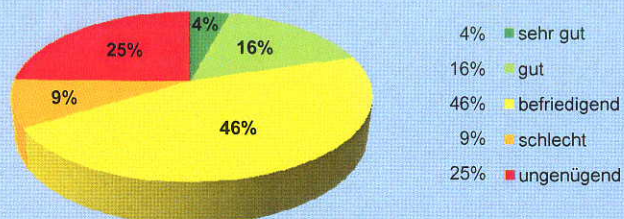
Lkw/Lkw
Ausbaubreite 6,25m

5 Nutzwertanalyse

6 Zusammenfassung



Ergebnisse Nutzwertanalyse



- 1/5 des Netzes mit einer guten bis sehr guten Bewertung
- bei 46% wurde mittelfristiger Handlungsbedarf fest gestellt
- 1/3 der Verkehrsfläche weist dringenden Sanierungsbedarf auf

Sanierungskonzept



6

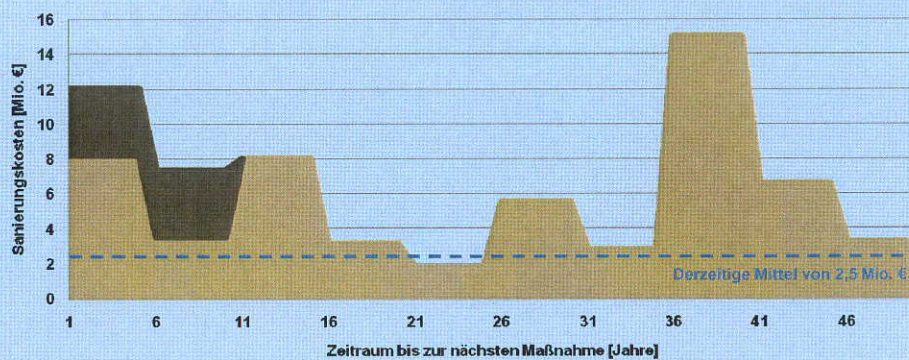
- 1 Bürovorstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Datenerfassung
- 4 Zustandsbewertung
- 5 Nutzwertanalyse
- 6 Sanierungskonzept
- 7 Ausblick und Fazit

6 Sanierungskonzept

1 Beispiel einer Prognose



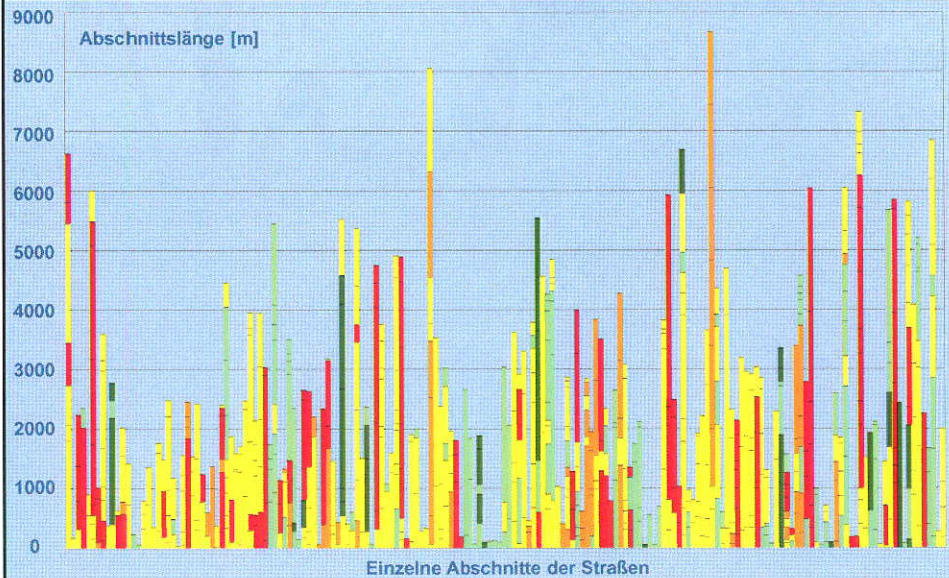
- Summe der Sanierungskosten pro Jahr



- helle Färbung: ermittelte Sanierungskosten
- dunkle Färbung: zusätzlicher Sanierungsbedarf

6 Sanierungskonzept

2 Maßnahmen der nächsten 5 Jahre



6 Sanierungskonzept

3 Themenkarten



- Farbliche Visualisierung von Darstellungskriterien
- Baujahre, Zustandsklassen, Ausbaubreiten etc.



Ausblick und Fazit



7

- 1 Bürovorstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Datenerfassung
- 4 Zustandsbewertung
- 5 Vermögensbewertung
- 6 Umsetzungskonzept
- 7 Ausblick und Fazit

7 Ausblick und Fazit

1 Umfang der Erfassung und Bewertung



- Neben den Verkehrsflächen können folgende Elemente berücksichtigt werden:
 - Brückenbauwerke
 - Durchlässe, Regenentwässerung öffentlicher Bereich
 - Rad- und Wanderwege und Parkanlagen
 - Lichtsignalanlagen
 - Beleuchtung
 - Beschilderung
 - Parkbänke, Mülleimer, etc.
- Durchführung von Verkehrszählungen
- Entnahme von Bohrkernen (stationäres Abbild des Aufbaus)
- Georadarmessungen (linienhaftes Abbild des Untergrundes)
- Fallgewichtsmessungen (Nachweis der Tragfähigkeit)

7 Ausblick und Fazit

2 Umsetzung



- Bearbeitungszeitraum ca. 6-8 Monate
- Module bauen aufeinander auf und können jederzeit weitergeführt werden (Videobefahrung, Digitalisierung, Zustandsbewertung, etc.)
- Eigenleistungen des Auftraggebers in fast jeder Form möglich
- Aufbau und Erweiterung der Datenbank
Berücksichtigung von Schildern, Bäumen, Grünflächen etc.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

